

BA

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 목1995-7002219

(43) 공개일자 1995년06월19일

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>

C08J 11/10

(21) 출원번호

1994-7004672

(22) 출원일자

1994년 12월 21일

번역문제출일자

1994년 12월 21일

(86) 국제출원번호

PCT/US 93/005758

(87) 국제공개번호

WO 94/000497

(86) 국제출원출원일자

1993년 06월 16일

(87) 국제공개일자

1994년 01월 06일

(81) 지정국

EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크  
스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코  
네덜란드 포르투갈 스웨덴

국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 체코  
핀란드 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 마다가스카르 몽골 말  
라위 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 루마니아 러시아연방 수단 슬로바키  
아

(30) 우선권주장

7/902074 1992년 06월 22일 미국(US)

(71) 출근인

디 유니버시티 오브 아크론 제랄드 엠 파커

(72) 발명자

미하주국 44325 오하이오주 아크론 이. 부호텔 애비뉴 302

이세이예프, 아브라함

미합중국 44333 오하이오주 아크론 사우레크 알디. 2399

지안후아, 첸

미합중국 44304 오하이오주 아크론 알린 스트리트 375

(74) 대리인

김성기, 김성택

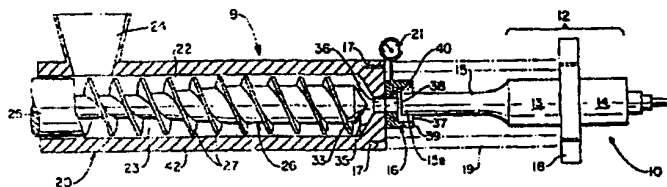
심사청구 : 없음

(54) 가황 탄성중합체의 연속 초음파 탈황(Continuous Ultrasonic Devulcanization of Vulcanized Elastomers)

## 요약

본 발명은 가황 탄성중합체에서 탄소-황(C-S), 황-황(S-S), 및 필요시 탄소-탄소(C-C) 결합을 분해하기 위한 연속 초음파 방법 및 장치에 관한 것이다. 3차원 화학 그물 구조를 갖는 가황 탄성중합체는 열 및/또는 압력을 가한 상태에서 유동할 수 없다는 것은 널리 공지된 사실이다. 이는 페타이어 및 다른 탄성중합체 제품의 재활용에 있어서, 큰 문제를 야기한다. 압력 및 선택 사양으로 열을 가한 상태하에서 임의의 수준의 진폭의 초음파를 가함으로써 가황탄성 중합체의 3차원 그물 구조가 분해될 수 있다. 바람직하게는, 초음파로 처리된 가황 고무는 부드러워져 상기 재료가 비경화 탄성중합체에 사용된 것과 유사한 방식으로 재처리되고 성형될 수 있게 한다. 반응기(20)는 초음파 다이 조립체(10)에 연결되며, 다이 조립체(10)는 혼(15)에 연결된 출력 컨버터(14) 및 부스터(13)를 포함하는, 변환기(12)로 구성되며, 조립체는 장착 브래킷(18)에 의해 지지되며, 어댑터(19)에 의해 반응기(20)에 부착된다. 반응기(20)는 호퍼(24)를 통해 공급되는 배럴(22)과, 모터(28, 도시되지 않음)에 의해 구동되는 구동부(25)에 의해 구동되는 배럴 내의 스크루(26)를 포함한다. 혼(15)는 압출된 탈황 탄성중합체가 압력계(21)에 의해 표시되는 압력으로 힘을 받는 다이(16)를 포함한다. 본 발명의 초음파 다이의 초음파 발생기(10)는 반응기(20)에 어댑터 레그(19)를 통해 장착 브래킷(18)에 의해 이동 가능하게 부착된다. 반응기(20)는 가열 재킷(42)에 의해 둘러싸인다. 가황 재료는 출구 구멍 직경(dr)의 반응기 구멍 출구(36)를 통해 다이(16)내로 공급되며 직경(di)의 다이 입구 구멍(38)내로 공급된다. 가황 재료는 다이 출구 구멍(37)을 향해 가압된 상태 하에서 이동하며 다이 입구 구멍(38)을 통해 출발한다.

대표도



가황 탄성중합체의 연속 초음파 탈황(Continuous Ultrasonic Devulcanization of Vulcanized Elastomers)

## 제1도는 길이 방향 축을 따른 초음파 반응기의 단면된 입면도.

제3도는 다이 입구 제1구멍을 갖는, 길이 방향 축을 따른 처음과 반응기 다이의 부해 조립 평면 단면도,

제5도는 다이 입구 제1구멍 및 다이 출구 제2구멍을 갖는, 길이 방향 다이/층 조합 및 경사진 방향 다이/층 조합을 갖는 길이 방향축을 따른 초음파 반응가 다이의 대체 가능 형상의 분해 조립 단면도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문 내용을 수록하지 않았음

## 청구항 1

**평가항 1**

(a)반응기 출구 구멍에 압력을 가한 상태 하에서 가황 또는 가교 탄성중합체 입자를 연속적으로 공급할 수 있는 하나의 반응기 출구 구멍을 갖는 반응기와, (b)적어도 하나의 초음파 혼과, (c)반응기에 몇 반응기 출구 구멍의 길이 방향 축에 선형으로 각 초음파 혼을 부착하기 위한 적어도 하나의 부착 수단과, (d)직경이 반응기 출구 구멍의 직경보다 크며, 반응기 출구 구멍의 종점을 표시하는(demarking atermation) 형 방황 평면과 초음파 발생기의 틸을 표시하는 형 방황 평면 사이에서 길이 방향 축을 따라 측정된 소정 간격 거리에 추가적으로 위치되고, 탄성중합체를 탈황 또는 탈가교화기에 송출한, 각 초음파 혼의 한단부의 초음파 발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

**정답항 2**

(a) 반응기 출구 구멍에 압력을 가한 상태 하에서 가황 또는 가교 탄성중합체 입자를 연속적으로 공급할 수 있는 적어도 하나의 반응기 출구 구멍을 갖는 반응기와, (b) 다이 출구 구멍 보다 작은 직경의 다이 상 입구 구멍 및 다이 출구 구멍을 가지며, 반응기 출구 구멍으로부터 다이 입구 구멍내로 가황 탄성중합체 입자 가 통과할 수 있도록 반응기에 부착된 적어도 하나의 다이와, (c) 각 다이용 초음파 혼과, (d) 각 다이에 및 다이의 입구 구멍의 길이 방향 축에 선형으로 초음파 혼을 부착하도록 된 적어도 하나의 부착 수단과, (e) 직경이 다이 입구 구멍의 직경보다 크며 다이 출구 구멍의 직경보다 작으며, 다이 입구 구멍의 종점을 표시하는 횡방향 평면과 초음파발생기의 팁을 표시하는 횡방향 평면사이에서 길이 방향 축에서 측정된 소정 간격 거리에 추가적으로 위치되고, 탄성중합체를 탈황 또는 열가교하기에 충분한, 각 초음파 혼의 한 단부의 초음파 발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

(a)반응기 출구 구멍에 압력을 가한 상태 하에서 가황 또는 가교 탄성중합체 입자를 연속적으로 공급할 수 있는 적어도 하나의 반응기 출구 구멍을 갖는 반응기와, (b)다이 입구 구멍과 다이 출구 구멍과, 상기 다이 입구 및 출구 구멍을 연결하는 내부 다이 공동을 가지며, 반응기 출구 구멍으로부터 다이 입구 구멍내로 가황 탄성중합체 입자가 통과할 수 있도록 반응기에 부착된 적어도 하나의 다이와, (c)반응기 구멍내로 가황 탄성중합체 입자가 통과할 수 있도록 반응기에 부착된 적어도 하나의 다이와, (d)상기 다이 공동 내로 및 상기 다이 출구 구멍의 길이 방향 축에 선행으로 초음파 충격을 초음파 흡과, (e)다이에 각 초음파 충격을 밀접 결합하기 위한 적어도 하나 부착하도록 된 적어도 하나의 부착 수단과, (f)다이에 각 출구 구멍의 직경보다 크며, 다이 출구 구멍의 시점을 표시하는 형 방향의 가스켓과, (g)직경이 다이 출구 구멍의 직경보다 크며, 다이 출구 구멍의 시점을 표시하는 형 방향 평면 사이에서 길이 방향축에서 측정된 소정 간 거리에 추가적으로 위치되고, 탄성중합체를 탈황 또는 탈가교하기에 충분한, 각 초음파 충의 한 단위 초음파 발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

**평가항 4**

(a)반응기 출구 구멍에 임력을 가한 상태 하에서 가황 또는 가교 탄성중합체 입자를 연속적으로 공급할 수 있는 적어도 하나의 반응기 출구 구멍을 갖는 반응기와, (b)다이 입구 구멍과 다이 출구 구멍과, 상수 길이 다이 입구 및 출구 구멍을 연결하는 내부 다이 공동을 가지며, 반응기 출구 구멍으로부터 다이 입구 구멍내로 가황 탄성중합체 입자가 통과할 수 있도록 반응기에 부착된 적어도 하나의 다이와, (c)반응기 길이 방향 축과 비선형으로 중심선 정렬되도록 형성된, 각 다이공동 내로 삽입하도록 된 적어도 하나의 길이 방향 축과 비선형으로 중심선 정렬되도록 형성된, 각 다이공동 내로 삽입하도록 된 적어도 하나의 부착하도록 된 적어도 하나의 부착 수단과, (e)다이에 각 초음파 혼을 밀통 결합하기 위한 적어도 하나의 가스켓과, (f)적점이 다이 출구 구멍의 직경보다 크며, 다이 출구 구멍의 시정을 표시하는 횡 방향 평면과 초음파 발생기의 팁의 중점을 표시하는 횡 방향 평면 사이에서 길이 방향축에서 측정된 소정 간

극 거리에 추가적으로 위치되고, 탄성중합체를 탈황 또는 탈가교하기 위해 충분한, 각 초음파 혼의 한 단부의 초음파 발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

#### 청구항 5

제1항, 제2항, 제3항 또는 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 간극 거리는 0.2mm 내지 0.8mm인 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

#### 청구항 6

제1항, 제2항 또는 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 초음파 혼이 상기 반응기의 길이 방향 축에 선형으로 중심된 정렬된 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

#### 청구항 7

(a)반응기 출구 구멍에 압력을 가한 상태 하에서 가황 또는 가교 탄성중합체 입자를 연속적으로 공급할 수 있는 하나의 반응기 출구 구멍을 갖는 반응기와, (b)반응기에 및 다이 출구 벽에 부착된 적어도 두개의 평행 이격된 다이벽을 가지며, 두개의 다이 벽 및 다이 출구 벽과 접한, 두개의 초음파 혼의 적어도 하나의 평행 이격된 초음파 발생기 표면은 탄성중합체 입자가 공급되어 출구 벽의 출구 구멍을 통해 배출될 수 있는 채널을 형성하는 다이 챔버와, (c)다이 벽에 각 초음파 혼을 부착하여 반응기 출구 구멍의 길이 방향축에 선형으로 초음파 발생기 표면을 다양하게 위치시킬 수 있어, 그에 의해 탄성중합체를 탈황 또는 탈가교하기 위해 충분한 두개의 평행한 초음파 발생기 표면 사이에 측정된 소정 간극 거리를 발생하기 위해 적어도 두개의 이격 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 간극 거리는 0.2mm 내지 1.6mm인 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

#### 청구항 9

(a)반응기 출구 구멍에 압력을 가한 상태 하에서 가황 또는 가교 탄성중합체 입자를 연속적으로 공급할 수 있는 하나의 반응기 출구 구멍을 갖는 반응기와, (b)반응기에 및 다이 출구 벽에 부착된 적어도 두개의 평행 이격된 제1다이벽을 가지며, 제3다이벽과 평행 이격된 적어도 하나의 초음파 혼의 적어도 하나의 초음파 발생기 표면과, 두개의 평행 이격된 제1다이 벽과 접하는 제3다이 출구 벽 및 초음파 발생기의 표면 모두와, 다이 출구 벽은 탄성중합체 입자가 공급되어 출구 벽의 출구 구멍을 통해 배출될 수 있는 채널을 형성하는 다이 챔버와, (c)다이 벽에 각 초음파 혼을 부착하여 반응기 출구 구멍의 길이 방향축에 선형으로 초음파 발생기 표면을 다양하게 위치시킬 수 있어, 그에 의해 탄성중합체를 탈황 또는 탈가교하기 위해 충분한 두개의 평행한 초음파 발생기 표면 사이에 측정된 소정 간극 거리를 발생하기 위해 적어도 두개의 이격 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 간극 거리는 0.2mm 내지 0.8 것을 특징으로 하는 초음파 반응기.

#### 청구항 11

가황 탄성중합체 입자를 재활용하기 위한 연속 처리 방법에 있어서, (a) 가압된 탈황 구역 내로 가황 탄성중합체 입자를 공급하는 단계와, (b) 탈황하기 위해 약 0.1초 내지 약 10초의 시간 동안 탈황 구역과 같은 축상으로 전파되는 초음파로 탈황 구역에서 탄성중합체를 초음파로 처리하여 그에 의해 탄소-황 및 황-황 결합으로 존재하는 그룹으로부터 선정된 적어도 두가결합을 분해하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 12

가교 열경화성 폴리머를 분해하기 위한 연속 처리 방법에 있어서, (a) 가압된 가교 결합 분해 구역 내로 가교 열경화성 폴리머를 공급하는 단계와, (b) 가교 결합을 분해하기 위해 약 0.1초 내지 약 10초의 시간 동안 가교 결합 분해 구역과 같은 축상으로 전파되는 초음파로 가교 결합 구역에서 폴리머를 초음파로 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 13

제11항 또는 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 압력은 약 계기압 6.9kPa(10psig) 내지 약 계기압 6,900kPa(10,000psig)인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 14

제11항 또는 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 압력은 약 계기압 276kPa(400psig) 내지 약 계기압 1,035kPa(1,500psig)인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 15

제11항 또는 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 가열되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 온도는 약 25℃ 내지 약 300℃인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 17

제11항 또는 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 탄성중합체는 극성 및 비극성 고무 화합물로 구성된 그룹

으로 부터 선정되는 것을 특징으로 하는 방법.

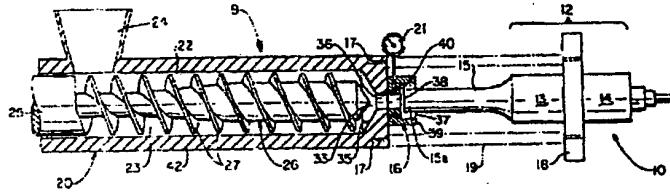
#### 청구항 18

제11항 또는 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 초음파의 진폭은  $10\mu\text{m}$  내지  $20\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 방법.

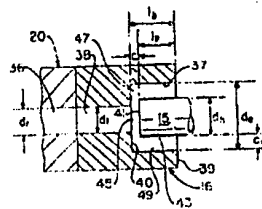
※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

#### 도면

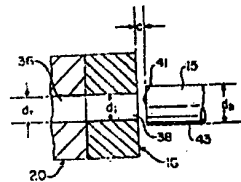
도면1



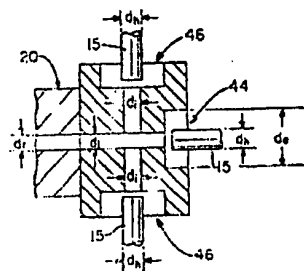
도면2



도면3



도면4



도면5

